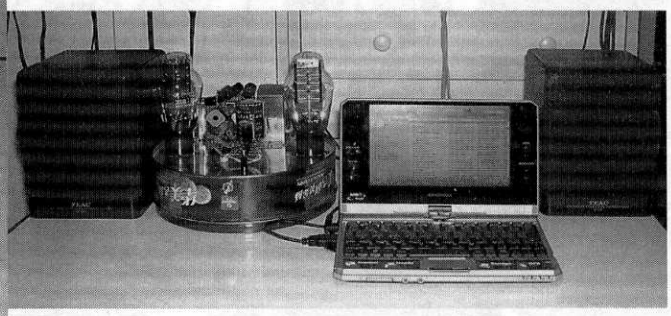
PC接続で直熱3極管の音を楽しむ

池田敏弘



↑写真C:ノートパソコンと接続した300Bシングル・アンプ

←写真A:本機の外観

USB入力 300Bシングル・パワー・アンプの製作

根強い人気の300B

オーディオ・ファンや音楽愛好家の人に「真空管アンプといえば」と問いかけますと，多くの人が300Bアンプを挙げられます．

オリジナルのウェスタン・エレクトリックが生産終了したあと一時期，勢いが少し衰えましたが，十数年前からの真空管アンプ・ブームより中国製やロシア製の300Bがオリジナル品より安価に出回わり，人気が盛り上がりました．その影響なのか，オリジナル復刻版が米国工場で生産再開されるまでに至りました．

残念ながら，現在は，生産設備が壊れた(？)のか，復刻版の音沙汰を聞けなくなりましたが，根強い人気があります．さらには，日本においても35年ぶりの国産300Bが供給されようとしています．

一方，本誌で発表しましたUSB入力真空管アンプについて，出力管を使用した回路紹介の要望がありました．

そこで今回，人気出力管300Bを使用したPC用真空管アンプを設計製作することにしました．

設計するに際し，まず300B真空管の人気がある理由を考えてみます．次の点が挙げられると思われます．

- ●偶数次ひずみによる適度なハーモニクス効果
- ●無帰還で使用できる優れた入出力特性
- ●シングル仕様で5Wを超える出力が可能
- ●短いスタンバイ時間で動作
- ●優雅な感じの外観

これらの特徴を有する球ですので，価格は高価な傾向にあります．300Bは，ポイントを押さえれば扱いやすく好ましい音楽再生効果を得られやすい球の1つですから，ハーモニクス効果を活かしたPC用アンプにしたいところです．

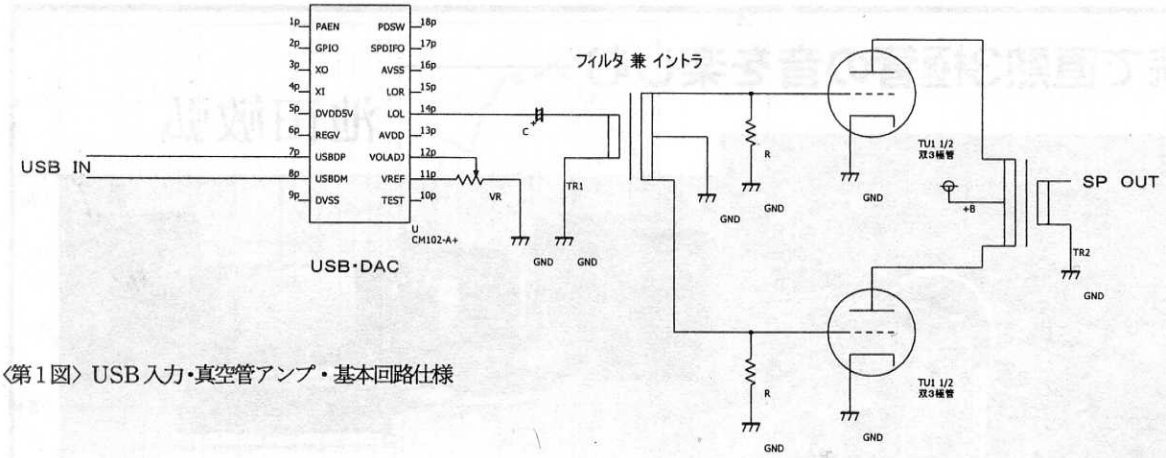
USB入力の真空管アンプ

PC用ということで，本誌07年10月号，08年5月号で発表しましたUSB入力仕様としました．

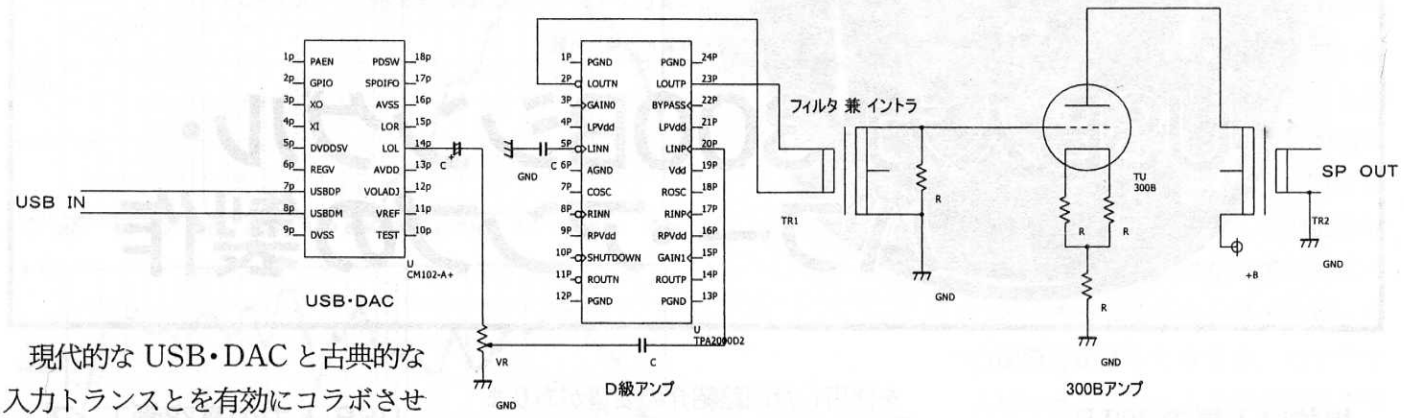
USB入力真空管アンプの基本回路仕様を**第1図**に示します．

USBインタフェースには，お馴染みのCM 102-A+を使用しています．インタフェースとDACが収められたICです．その出力にトランスを介し，低インピーダンス(巻数比小)側をDAC出力に接続し，高インピーダンス(巻数比大)側を次段に接続します．このトランスの高域減衰特性を利用し，DACの不要な周波数成分を除去します．同時に，トランスの巻数比により音楽信号の電圧振幅を増幅させます．

次段を真空管によるストレート単段PP出力とし，スピーカを駆動させるという，非常にシンプルで各デバイスの動作にムダのない回路構成となっています．



〈第1図〉USB入力・真空管アンプ・基本回路仕様



〈第2図〉USB入力・300Bアンプ・基本回路仕様

現代的なUSB・DACと古典的な入力トランスとを有効にコラボさせることにより，新時代のUSBオーディオに適する真空管アンプを実現しました．

上記の回路構成から，単段PP出力回路部分を300Bシングル出力回路に置き換えれば，USB入力300Bアンプの実現が可能となります．今回は，手持ちにあったD級アンプICも用いることにし，**第2図**のようにもう一ひねりした回路構成としました．

USB・DACによりアナログ変換された信号をD級アンプで増幅し，低インピーダンス入力トランスを強力にドライブします．増幅された電圧信号は，古典的自己バイアスによる300Bアンプに入力され，300Bのハーモニクス効果サウンドを楽しむという基本回路となっています．

回路のあらまし

本アンプの増幅部回路図を**第3図**に示します．

USB・DAC：CM 102-A＋(C-MEDIA社)は，今回は音量レベル固定(0 dB)で使用しています．レベルを可変したい場合は，VOLADJの電圧値を0～2.25 Vで可変とします．なお，CM 102-A＋の内部回路含めた詳細は，本誌07年10月号，および08年5月号をご覧ください．

D級アンプには，ステレオ1チップIC：TPA 2000 D 2 (TI社)を使用しました．内部ブロック構成を**第4図**に示します．

正相/逆相・反転アンプが入力部にあり，ゲイン・コントロール・ロジック(GAIN 1，GAIN 0)で決められた増幅度で増幅されます．増幅された各信号はD級変調(PWM)器に入力され，正相側，逆相側のおのおのが出力されます．

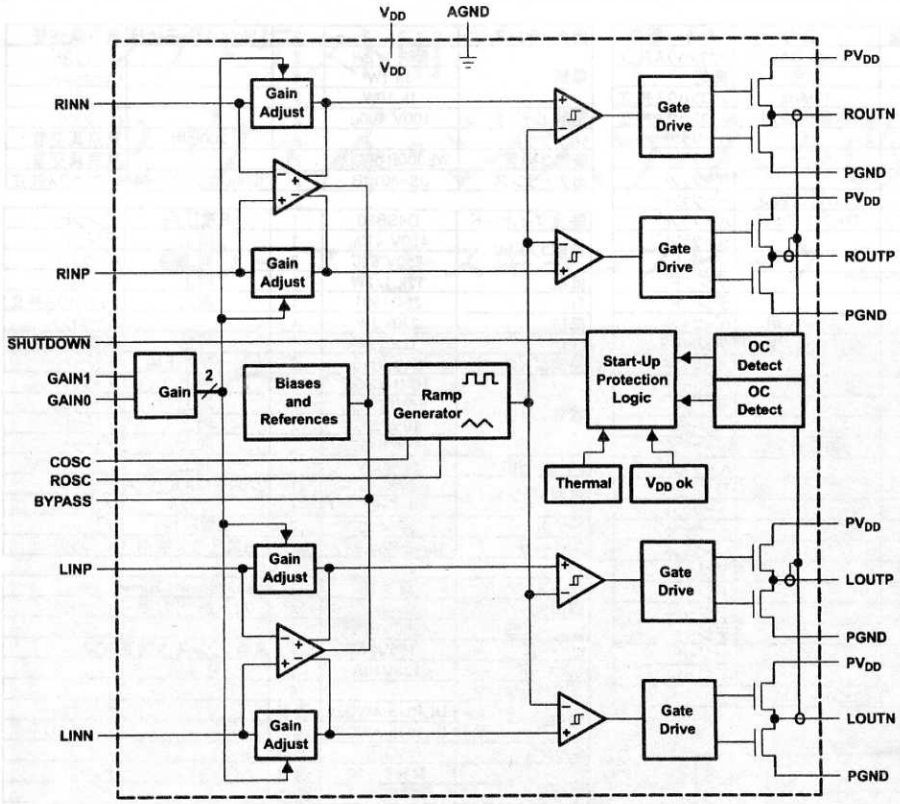
TPA 2000 D 2の外付け部品，と定数は，データ・シート・アプリケーション回路例に示された内容に従っています．

GAIN 1，GAIN 0は，どちらも＋5 Vに吊っていますので，増幅度は23.5 dB程度となります．そのときの入力抵抗は20 kΩ強となり，入力コンデンサとで時定数が形成されますので，今回の回路であれば，低域カット周波数は80 Hz付近にあることになります．

カットオフ周波数を低くしたい場合は増幅度を下げることになりますが，GAIN 1，GAIN 0をどちらも0 Vにすれば，低域カット周波数は16 Hz付近となります．この時の増幅度は8 dB程度となります．

正相側，逆相側出力には，当然ながら，高域カット・フィルタを必要とします．フィルタは，フェライト・コア・コイルとセラミック・コンデンサで構成します．

つぎのイントラには，大阪・日本橋で入手可能な1次5.5 kΩ：2次8 Ωの出力トランスを入出力を逆に



〈第4図〉TPA 2000 D 2の内部ブロック図

MB)

スピーカはALTEC CD 408-8 A(バスレフ)とALTEC CF 204-8 A(背面バスレフ)を用いました.

聴きやすいサウンドです.直熱3極管300 Bの根強い人気がある理由が感じられます.しかし,出力トランスを使用しているためか,これまでに発表した6 AS 7 OTL,6 C 33 C-B OTL,6 C 41 C OTL,6 AS 7 GPP OTLと比較しますと,音楽再生忠実度においては劣っている感じがしました.

初めに,米国製WE-300 B復刻を装着し,ALTEC 20 cm同軸や10 cmフルレンジの再生音楽を試聴しました.

ナローな物理的周波数特性について,聴感上ではさすがにズシリとくるしまりある低域の再生能力はありませんが,低域不足は感じられませんでした.高域についても,音楽ソースそのものの周波数が20 kHzまで伸びていないものがほとんどのためか,こちらも不足は感じられませんでした.

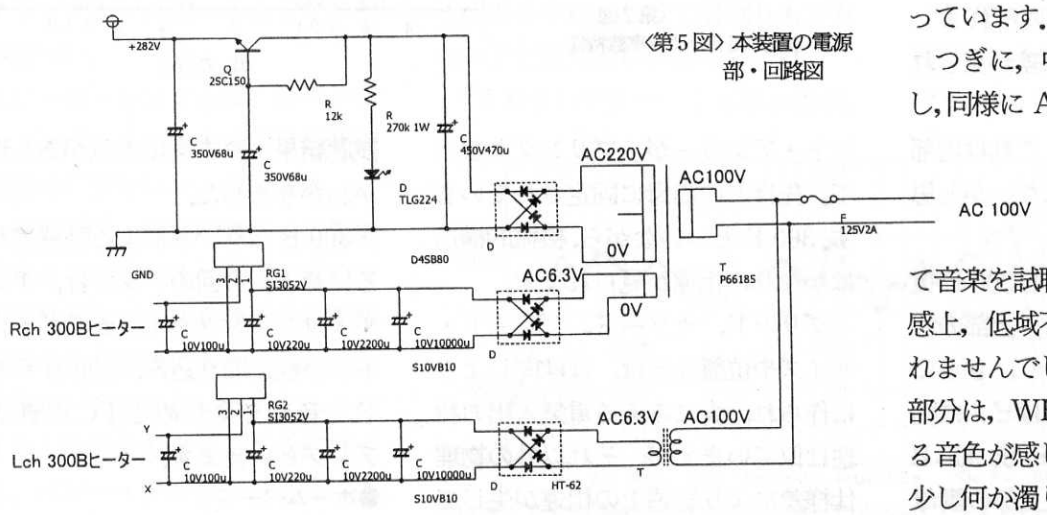
PCの場合,CDやDVDといった従来のパッケージ入りコンテンテンツだけでなく,YouTube,iTunesといったネット・コンテンツも再生します.むしろ,後者をおもに使用する方が多い傾向にあるかと思います.そうしたネット・コンテンツは,どちらかといえば,HiFiといいがたいソースが多い傾向にあります.この場合,広帯域フラットな特性よりは,かまぼこ形な帯域に抑え主要な部分を確実に再生する方が好ましいことがあります.今回のアンプでも,その作用が働いているようです.

また,実使用出力で雑音ひずみ率1%と大きな値ですが,偶数次ひずみなので違和感はなく,むしろ,耳に入りやすい音色です.まさに,これが魅惑の直熱3極管サウンドといわれる所以だなと感じました.

20 cm同軸との相性はバツグンで,音楽性豊かに奏でてくれます.音声は甘く魅惑的で,アコースティック楽器,電子楽器は明瞭よく,その楽器から発せられるハーモニクス成分も再生されている感じです.

デジタル・ネット・コンテンツになぜか古典的300 Bアンプが似合っています.

つぎに,中国製300 B-98を装着し,同様にALTECスピーカを用いて音楽を試聴しました.こちらも聴感上,低域不足や高域不足は感じられませんでした.再生音の基本的な部分は,WE 300 B復刻版と似ている音色が感じられましたが,高域に少し何か濁りのように思えるわずかによけいな響きが感じられました.



〈第5図〉本装置の電源部・回路図